

日本国特許庁 23.3.2004
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月24日
Date of Application: 2003 3 24

出願番号 特願2003-081471
Application Number: 特願2003-081471

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 8 1 4 7 1]

出願人 ソニー株式会社
Applicant(s):

REC'D 13 APR 2004
WIPO PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫

出証番号 出証特2003-3111758

【書類名】 特許願

【整理番号】 0390049702

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/167

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 近藤 哲二郎

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090376

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 邦夫

【電話番号】 03-3291-6251

【選任した代理人】

【識別番号】 100095496

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 築二

【電話番号】 03-3291-6251

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007548

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709004

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ符号化装置およびデータ符号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを符号化するデータ符号化装置において、

データが入力される入力手段と、

上記入力手段に入力されたデータから所定範囲のデータを抽出する抽出手段と

、
上記抽出手段で抽出されたデータの最大値および最小値を検出する最大値／最小値検出手段と、

上記最大値／最小値検出手段で検出された最大値および最小値から上記抽出手段で抽出されたデータのダイナミックレンジを検出するダイナミックレンジ検出手段と、

上記抽出手段で抽出されたデータから上記最大値／最小値検出手段で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成手段と、

上記生成手段で生成された最小値除去データを、上記ダイナミックレンジ検出手段で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化データを得る符号化手段とを備え、

上記符号化手段は、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行う

ことを特徴とするデータ符号化装置。

【請求項2】 上記符号化手段は、上記ダイナミックレンジに応じて、量子化ビット数を変化させる

ことを特徴とする請求項1に記載のデータ符号化装置。

【請求項3】 上記抽出手段で抽出されたデータに基づいて、上記最大値側の所定範囲に含まれるデータの個数である最大値側度数および上記最小値側の所定範囲に含まれるデータの個数である最小値側度数を検出する度数検出手段をさらに備え、

上記符号化手段は、上記最小値側度数が上記最大値側度数より小さいとき、上

記最小値側の領域における量子化ステップを他の領域の量子化ステップより大きくし、上記最大値側度数が上記最小値側度数より小さいとき、上記最大値側の領域における量子化ステップを他の領域の量子化ステップより大きくすることを特徴とする請求項1に記載のデータ符号化装置。

【請求項4】 上記符号化手段で得られる符号化データを復号化する復号化手段と、

上記復号化手段から出力されるデジタルデータをアナログデータに変換するデジタル・アナログ変換手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項1に記載のデータ符号化装置。

【請求項5】 上記符号化手段から出力される符号化データを記録媒体に記録する記録手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項1に記載のデータ符号化装置。

【請求項6】 上記デジタル・アナログ変換手段から出力されるアナログデータは画像データであって、

該アナログデータによる画像を表示する画像表示手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項4に記載のデータ符号化装置。

【請求項7】 上記デジタル・アナログ変換手段から出力されるアナログデータは音声データであって、

該アナログデータによる音声を出力する音声出力手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項4に記載のデータ符号化装置。

【請求項8】 データを符号化するデータ符号化方法において、

データが入力される入力工程と、

上記入力されたデータから所定範囲のデータを抽出する抽出工程と、

上記抽出されたデータの最大値および最小値を検出する第1の検出工程と、

上記検出された最大値および最小値から上記抽出手段で抽出されたデータのダイナミックレンジを検出する第2の検出工程と、

上記抽出されたデータから上記検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成工程と、

上記生成された最小値除去データを、上記検出されたダイナミックレンジに応

じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化データを得る符号化工程とを備え、

上記符号化工程では、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行う

ことを特徴とするデータ符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、データ符号化装置およびデータ符号化方法に関する。詳しくは、この発明は、A D R C (Adaptive Dynamic Range Coding)の符号化において、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行うことによって、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したまでのコピーを不可能とするデータ出力装置等に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

図12は、従来周知の画像表示システム200の構成例を示している。この画像表示システム200は、アナログの画像データVanを出力する再生機210と、この再生機210から出力される画像データVanによる画像を表示するディスプレイ220とから構成されている。

【0003】

再生機210では、図示しない光ディスク等の記録媒体から再生された符号化された画像データを復号化部211で復号化し、さらに復号化されて得られたデジタルの画像データをD/A (Digital-to-Analog) 変換器212でアナログデータに変換することでアナログの画像データVanが得られる。なお、ディスプレイ220は、例えばC R T (Cathode-Ray Tube) ディスプレイ、L C D (Liquid Crystal Display)等である。

【0004】

ところで、このような画像表示システム200の再生機210より出力されるアナログの画像データV_{an}を利用して、デジタル的な不正コピーが行われるおそれがあった。

【0005】

すなわち、アナログの画像データV_{an}はA／D (analog-to-digital) 変換器231でデジタルデータV_{dg}に変換されて符号化部232に供給される。符号化部232では、デジタルの画像データV_{dg}が符号化されて、符号化された画像データV_{cd}が得られる。そして、この符号化された画像データV_{cd}は記録部233に供給され、光ディスク等の記録媒体に記録される。

【0006】

従来、このようなアナログの画像データV_{an}を利用した不正コピーを防止するために、著作権保護がなされている場合には、アナログの画像データV_{an}をスクランブル処理して出力したり、あるいはアナログの画像データV_{an}の出力を禁止することが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

また従来、符号化方式の一つとしてA D R Cが知られている（例えば、特許文献2参照）。このA D R Cは、時空間の相関を利用しながら、画像データのレベル方向の冗長度だけを取り除き、コンシールができるように時空間の冗長度は残すようにした符号化方式である。

【0008】

図13は、A D R Cの符号化を行う符号化装置300の構成例を示している。

【0009】

入力端子301に入力されるデジタルの画像データV_aはブロック化回路302に供給される。このブロック化回路302では、有効画面の画像データV_aが、例えば（4×4）画素等の大きさのブロックに分割される。

【0010】

ブロック化回路302でブロック化された画像データは、最大値検出回路303および最小値検出回路304に供給される。最大値検出回路303では、ブロック毎に、画像データの最大値MAXが検出される。最小値検出回路304では

、ブロック毎に、画像データの最小値MINが検出される。検出回路303、304で検出される最大値MAX、最小値MINは減算器305に供給される。この減算器305では、ダイナミックレンジDR=MAX-MINが演算される。

【0011】

また、ブロック化回路302より出力される各ブロックの画像データは遅延回路306で時間調整された後に減算器307に供給される。この減算器307には、最小値検出回路304で検出される最小値MINも供給される。この減算器307では、ブロック毎に、ブロックの画像データから当該ブロックの最小値MINが減算されて最小値除去データPDIが得られる。

【0012】

減算器307で得られる各ブロックの最小値除去データPDIは量子化回路308に供給される。この量子化回路308には、減算器305で求められたダイナミックレンジDRが供給される。この量子化回路308では、最小値除去データPDIがダイナミックレンジDRに応じて決定される量子化ステップにより量子化される。すなわち、量子化回路308では、量子化ビット数をnとすると、最大値MAXと最小値MINとの間のダイナミックレンジDRが 2^n 等分されたレベル範囲が設定され、最小値除去データPDIがどのレベル範囲に属するかによって、nビットのコード信号が割り当てられる。

【0013】

図14は、量子化ビット数が3の場合を示しており、最大値MAXと最小値MINとの間のダイナミックレンジDRが8等分されたレベル範囲が設定され、最小値除去データPDIがどのレベル範囲に属するかによって、3ビットのコード信号(000)～(111)が割り当てられる。図14において、th1～th7はレベル範囲の境界を示す閾値である。

【0014】

図13に戻って、量子化回路308で得られるコード信号DTはデータ合成回路311に供給される。このデータ合成回路311には、減算器305で得られるダイナミックレンジDRが遅延回路309で時間調整されて供給されると共に、最小値検出回路304で検出される最小値MINも遅延回路310で時間調整

されて供給される。このデータ合成回路311では、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびブロック内の画素数分のコード信号DTが合成されてブロックデータが生成される。そして、このデータ合成回路311で生成された各ブロックのブロックデータが、出力端子312に符号化された画像データVbとして順次出力される。

【0015】

図15は、上述した符号化装置300に対応した復号化装置320の構成を示している。

【0016】

入力端子321に入力された符号化された画像データVbはデータ分解回路322に供給され、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびコード信号DTに分解される。

【0017】

データ分解回路322より出力される各ブロックのコード信号DTは、逆量子化回路323に供給される。この逆量子化回路323には、データ分解回路322より出力されるダイナミックレンジDRも供給される。逆量子化回路323では、各ブロックのコード信号DTが、対応したブロックのダイナミックレンジDRに基づいて逆量子化され、最小値除去データPDI'が得られる。

【0018】

この場合、図14に示すように、ダイナミックレンジDRが量子化ビット数により等分割され、各領域の中央値L1～L8が、各コード信号DTの復号値（最小値除去データPDI'）として利用される。

【0019】

逆量子化回路323で得られる各ブロックの最小値除去データPDI'は加算器324に供給される。この加算器324には、データ分解回路322より出力される最小値MINも供給される。加算器324では、最小値除去データPDI'に最小値MINが加算されて画像データが得られる。

【0020】

この加算器324で得られる各ブロックの画像データはブロック分解回路32

5に供給される。ブロック分解回路325では、データの順序がラスター走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路325からは復号化された画像データV_{a'}が得られる。この画像データV_{a'}は出力端子326に出力される。

【0021】

上述した従来のA D R Cによる符号化を行った場合、図14に示すように、量子化前のダイナミックレンジD Rに対して、逆量子化後のダイナミックレンジD R'が小さくなることから、画像データに劣化が発生する。

【0022】

【特許文献1】

特開2001-245270号公報

【特許文献2】

特開昭61-144989号公報

【0023】

【発明が解決しようとする課題】

上述した特許文献1のようにアナログの画像データV_{an}をスクランブル処理して出力したり、あるいはアナログの画像データV_{an}の出力を禁止することで、不正コピーを防止できるが、ディスプレイ220に正常な画像が表示されなくなるという問題が発生する。

【0024】

また、上述した特許文献2のようにA D R Cによる符号化および復号化を行うことによりダイナミックレンジが小さくなつて画像データに劣化が発生するが、それほど大きな劣化ではない。

【0025】

この発明の目的は、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることにある。

【0026】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るデータ符号化装置は、データを符号化するデータ符号化装置に

において、データが入力される入力手段と、この入力手段に入力されたデータから所定範囲のデータを抽出する抽出手段と、この抽出手段で抽出されたデータの最大値および最小値を検出する最大値／最小値検出手段と、この最大値／最小値検出手段で検出された最大値および最小値から抽出手段で抽出されたデータのダイナミックレンジを検出するダイナミックレンジ検出手段と、抽出手段で抽出されたデータから最大値／最小値検出手段で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成手段と、この生成手段で生成された最小値除去データを、ダイナミックレンジ検出手段で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化データを得る符号化手段とを備え、符号化手段は、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行うものである。

【0027】

また、この発明に係るデータ符号化方法は、データを符号化するデータ符号化方法において、データが入力される入力工程と、この入力されたデータから所定範囲のデータを抽出する抽出工程と、この抽出されたデータの最大値および最小値を検出する第1の検出工程と、この検出された最大値および最小値から抽出手段で抽出されたデータのダイナミックレンジを検出する第2の検出工程と、抽出されたデータから検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成工程と、この生成された最小値除去データを、検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化データを得る符号化工程とを備え、この符号化工程では、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行うものである。

【0028】

この発明においては、入力されたデータから所定範囲、例えば 4×4 画素のデータが抽出される。この抽出されたデータの最大値MAXおよび最小値MINが検出され、さらにこれら最大値MAXおよび最小値MINからダイナミックレンジDRが検出される。そして、抽出されたデータから最小値MINが減算されて

最小値除去データ P D I が生成される。この最小値除去データ P D I が、ダイナミックレンジ D R に応じて決定される量子化ステップにより量子化されて符号化データが得られる。この場合、例えばダイナミックレンジ D R に応じて、量子化ビット数が変化するようにされる。これにより、効率のよい符号化が可能となる。

【0029】

この場合、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップが、他の領域の量子化ステップより大きくした状態で量子化が行われる。そのため、符号化および復号化を経ることによってダイナミックレンジが大きく低下する。これにより、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることができます。

【0030】

例えば、抽出されたデータに基づいて、最大値側の所定範囲、例えば 10 % の範囲に含まれるデータの個数である最大値側度数および最小値側の所定範囲、例えば 10 % の範囲に含まれるデータの個数である最小値側度数が検出される。そして、最小値側度数が最大値側度数より小さいとき、最小値側の領域における量子化ステップが他の領域の量子化ステップより大きくされ、逆に最大値側度数が最小値側度数より小さいとき、最大値側の領域における量子化ステップが他の領域の量子化ステップより大きくされる。

【0031】

この場合、符号化および復号化を経ることによってダイナミックレンジが大きく低下するが、1回目においては、ダイナミックレンジが大きく低下したとしてもその値が大きく変化するデータの個数は少なく全体として劣化は少ないが、2回目以降においては、ダイナミックレンジの低下に伴ってその値が変化するデータの個数が多くなり、劣化が大きくなる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態について説明する。図 1 は、実施の形態としての画像表示システム 100 の構成を示している。

この画像表示システム100は、アナログの画像データVan1を出力する再生機110と、この再生機110から出力される画像データVan1による画像を表示するディスプレイ120とを有している。

【0033】

再生機110では、図示しない光ディスク等の記録媒体から再生された符号化された画像データを復号化部111で復号化し、さらに復号化されて得られたデジタルの画像データVdg0をD/A変換器112でアナログデータに変換することで、アナログの画像データVan1が得られる。なお、ディスプレイ120は、例えばCRTディスプレイ、LCD等である。

【0034】

また、この画像表示システム100は、アナログの画像データVan1を利用して、再び符号化処理を行い、符号化された画像データを光ディスク等の記録媒体に記録する符号化装置130を有している。

【0035】

この符号化装置130は、再生機110より出力されるアナログの画像データVan1をデジタルデータに変換するA/D変換器134と、このA/D変換器134より出力されるデジタルの画像データVdg1を符号化する符号化部135を有している。この符号化部135では、上述した再生機110で光ディスク等の記録媒体から再生されて得られる符号化された画像データと同様の符号化が行われる。

【0036】

図2は、符号化部135の構成を示している。

この符号化部135は、デジタルの画像データVdg1を入力する入力端子141と、この入力端子141に入力された画像データVdg1をブロック(ADR Cブロック)に分割するブロック化回路142とを有している。ブロック化回路142では、有効画面の画像データVdg1が、図3に示すように、例えば(4×4)画素等の大きさのブロックに分割される。このブロック化回路142は、デジタルの画像データVdg1から所定範囲の画像データを抽出する抽出手段を構成している。

【0037】

また、符号化部135は、ブロック化回路142より出力される各ブロックの画像データ（4×4個の画素データからなる）の最大値MAXを検出する最大値検出回路143と、各ブロックの画像データから最小値MINを検出する最小値検出回路144とを有している。

【0038】

また、符号化部135は、最大値検出回路143で検出される最大値MAXから最小値検出回路144で検出される最小値MINを減算して、ダイナミックレンジDRを得る減算器145と、ブロック化回路142より出力される各ブロックの画像データから、最小値検出回路144で検出される、対応するブロックの最小値MINを減算して、最小値除去データPDIを得る減算器147とを有している。なお、各ブロックの画像データは、時間調整用の遅延回路146を介して減算器147に供給される。

【0039】

また、符号化部135は、減算器147で得られる最小値除去データPDIを、ダイナミックレンジDRに応じて決定される量子化ステップにより量子化する量子化回路148を有している。この場合、量子化ビット数を、固定とするか、あるいはダイナミックレンジDRに応じて変化させる。ダイナミックレンジDRに応じて変化させる場合、ダイナミックレンジDRが大きいほど量子化ビット数が大きくなる。ダイナミックレンジDRに応じて量子化ビット数を変化させることで、効率のよい符号化が可能となる。

【0040】

例えば、画像データの値が0～255を取り得る場合、 $0 \leq DR \leq 4$ のとき量子化ビット数は0とされ、 $5 \leq DR \leq 13$ のとき量子化ビット数は1とされ、 $14 \leq DR \leq 35$ のとき量子化ビット数は2とされ、 $36 \leq DR \leq 103$ のとき量子化ビット数は3とされ、 $104 \leq DR \leq 255$ のとき量子化ビット数は4とされる。

【0041】

量子化回路148では、量子化ビット数をnとすると、最大値MAXと最小値

M I Nとの間のダイナミックレンジD Rが 2^n の領域（レベル範囲）に分割され、最小値除去データP D Iがどの領域に属するかによって、nビットのコード信号が割り当てられる。この場合、最大値M A X側および最小値M I N側の少なくとも一方の領域における量子化ステップ（領域の幅）が、他の量子化ステップよりも大きくされる。

【0042】

本実施の形態においては、最大値M A X側および最小値M I N側の双方における領域における量子化ステップが、他の量子化ステップよりも大きくされる。すなわちこの場合、最大値M A X側および最小値M I N側の双方における領域の量子化ステップをQ S Pとすると、量子化ビット数をnとするととき、 $Q S P > D R / 2^n$ を満足するように、当該量子化ステップQ S Pが設定される。また、このように設定された最大値M A X側および最小値M I N側の領域を除いた残りの範囲が $(2^n - 2)$ 等分されることで、残りの領域が設定される。

【0043】

図4は、量子化ビット数が3の場合を示しており、最大値M A Xと最小値M I Nとの間のダイナミックレンジD Rが8領域に分割される。この場合、最大値M A X側および最小値M I N側の双方における領域の量子化ステップQ S Pが $Q S P > D R / 8$ を満足するように設定される。また、このように設定された最大値M A X側および最小値M I N側の領域を除いた残りの範囲が6等分されることで、残りの領域が設定される。この場合、最小値除去データP D Iがどの領域に属するかによって、3ビットのコード信号(000)～(111)が割り当てられる。図において、t h 11～t h 17は、各領域の境界を示す閾値である。

【0044】

図2に戻って、また、符号化部135は、ブロック毎に、量子化回路148で得られたコード信号D T、減算器145で求められたダイナミックレンジD Rおよび最小値検出回路144で検出された最小値M I Nを合成してブロックデータを生成するデータ合成回路151と、このデータ合成回路151で生成された各ブロックのブロックデータを、符号化された画像データVcdとして順次出力する出力端子152とを有している。なお、ダイナミックレンジD Rおよび最小値M

INは、それぞれ時間調整用の遅延回路149, 150を介して、データ合成回路151に供給される。

【0045】

図2に示す符号化部135の動作を説明する。入力端子141には、デジタルの画像データVdg1が入力される。この画像データVdg1はブロック化回路142に供給される。このブロック化回路142では、有効画面の画像データVdg1が、例えば(4×4)画素等の大きさのブロックに分割される。

【0046】

ブロック化回路142でブロック化された画像データは、最大値検出回路143および最小値検出回路144に供給される。最大値検出回路143では、ブロック毎に、画像データの最大値MAXが検出される。最小値検出回路144では、ブロック毎に、画像データの最小値MINが検出される。

【0047】

最大値検出回路143で検出される最大値MAXおよび最小値検出回路144で検出される最小値MINは減算器145に供給される、この減算器145では、ダイナミックレンジDR=MAX-MINが演算される。

【0048】

また、ブロック化回路142より出力される各ブロックの画像データは遅延回路146で時間調整された後に減算器147に供給される。この減算器147には、最小値検出回路144で検出される最小値MINも供給される。この減算器147では、ブロック毎に、ブロックの画像データから当該ブロックの最小値MINが減算されて最小値除去データPDIが得られる。

【0049】

減算器147で得られる各ブロックの最小値除去データPDIは量子化回路148に供給される。この量子化回路148には、減算器145で求められたダイナミックレンジDRが供給される。量子化回路148では、最小値除去データPDIがダイナミックレンジDRに応じて決定される量子化ステップにより量子化される。この場合、上述したように、最大値MAX側および最小値MIN側の少なくとも一方の領域における量子化ステップが、他の領域の量子化ステップより

も大きくされた状態で量子化が行われる。

【0050】

量子化回路148で得られるコード信号DTはデータ合成回路151に供給される。このデータ合成回路151には、減算器145で得られるダイナミックレンジDRが遅延回路149で時間調整されて供給されると共に、最小値検出回路144で検出される最小値MINも遅延回路150で時間調整されて供給される。このデータ合成回路151では、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびブロック内の画素数分のコード信号DTが合成されてブロックデータが生成される。そして、このデータ合成回路151で生成された各ブロックのブロックデータが、出力端子152に、符号化された画像データVcdとして順次出力される。

【0051】

図1に戻って、また、符号化装置130は、符号化部135より出力される符号化された画像データVcdを光ディスク等の記録媒体に記録する記録部136を有している。この場合、記録部136では、アナログの画像データVan1に基づくコピーが行われることとなる。

【0052】

また、符号化装置130は、符号化部135より出力される符号化された画像データVcdを復号化する復号化部137と、この復号化部137で復号化されて得られたデジタルの画像データVdg2をアナログデータに変換するD/A変換器138と、このD/A変換器138より出力されるアナログの画像データVan2による画像を表示するディスプレイ139とを有している。ディスプレイ139は、例えばCRTディスプレイ、LCD等である。

【0053】

図5は、復号化部137の構成を示している。

この復号化部137は、符号化された画像データVcdを入力する入力端子161と、この入力端子161に入力された画像データVcd（ブロックデータ）を、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびコード信号DTに分解するデータ分解回路162とを有している。

【0054】

また、復号化部137は、データ分解回路162より出力されるコード信号D TをダイナミックレンジD Rに基づいて逆量子化し、最小値除去データP D I'を得る逆量子化回路163を有している。この逆量子化回路163では、図4に示すように、ダイナミックレンジD Rが、上述した符号化部135の量子化回路148と同様に、量子化ビット数をnとすると、 2^n の領域（レベル範囲）に分割され、各領域の中央値L11～L18が、各コード信号D Tの復号値（最小値除去データP D I'）として利用される。この場合も、最大値MAX側および最小値MIN側の双方の領域における量子化ステップ（領域の幅）は、他の量子化ステップよりも大きくなる。

【0055】

また、復号化部137は、逆量子化回路163で得られる各ブロックの最小値除去データP D I'に、最小値MINを加算して画像データを得る加算器164と、この加算器164より得られる各ブロックの画像データをブロック化前の位置に戻し、復号化された画像データVdg2を得るブロック分解回路165と、このブロック分解回路165より出力される画像データVdg2を出力する出力端子166とを有している。ブロック分解回路165では、データの順序がラスター走査の順序に戻される。

【0056】

図5に示す復号化部137の動作を説明する。符号化された画像データVcdは入力端子161に入力される。この画像データVcdはデータ分解回路162に供給され、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジD Rおよびコード信号D Tに分解される。

【0057】

データ分解回路162より出力される各ブロックのコード信号D Tは、逆量子化回路163に供給される。この逆量子化回路163には、データ分解回路162より出力されるダイナミックレンジD Rも供給される。逆量子化回路163では、各ブロックのコード信号D Tが、対応したブロックのダイナミックレンジD Rに基づいて逆量子化され、最小値除去データP D I'が得られる。

【0058】

逆量子化回路163で得られる各ブロックの最小値除去データPDI'は加算器164に供給される。この加算器164には、データ分解回路162より出力される最小値MINも供給される。加算器164では、最小値除去データPDI'に最小値MINが加算されて画像データが得られる。

【0059】

この加算器164で得られる各ブロックの画像データはブロック分解回路165に供給される。ブロック分解回路165では、データの順序がラスター走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路165からは復号化された画像データVdg2が得られ、この画像データVdg2は出力端子166に出力される。

【0060】

次に、符号化装置130の動作を説明する。

再生機110より出力されるアナログの画像データVan1はA/D変換器134に供給され、デジタルデータに変換される。このA/D変換器134より出力されるデジタルの画像データVdg1は符号化部135に供給される。この符号化部135では、画像データVdg1が符号化されて、符号化された画像データVcdが得られる。この符号化部135では、上述したようにADCによる符号化が行われるが、その場合最大値MAX側および最小値MIN側の少なくとも一方の領域における量子化ステップが、他の領域の量子化ステップよりも大きくされた状態で量子化が行われる。

【0061】

この符号化部135より出力される符号化された画像データVcdは記録部136に供給される。記録部136では、この画像データVcdが光ディスク等の記録媒体に記録され、アナログの画像データVan1に基づくコピーが行われる。このように記録媒体に記録される画像データVcdを、図5に示す復号化部137と同様の復号化部で復号化した場合、上述したように最大値MAX側および最小値MIN側の少なくとも一方の領域における量子化ステップが他の領域の量子化ステップよりも大きくされていることから、各ブロックにおけるダイナミックレンジが大きく低下する。

【0062】

すなわち、図4に示すように、符号化における量子化前のダイナミックレンジDRに対して、復号化における逆量子化後のダイナミックレンジDR'がかなり小さくなる。したがって、この記録媒体に記録された画像データVcdを再生して得られる画像の画質は、再生機110より出力されるアナログの画像信号Vanlによる画像に比べて大幅に劣化したものとなる。したがって、この符号化装置130では、良好な画質を維持したまでのコピーは不可能となる。

【0063】

また、符号化部135より出力される符号化された画像データVcdは復号化部137に供給されて復号化される。この復号化部137で復号化されて得られたデジタルの画像データVdg2はD/A変換器138でアナログの画像データVan2に変換される。そして、D/A変換器138より出力されるアナログの画像データVan2がディスプレイ139に供給される。ディスプレイ139には、画像データVan2による画像が表示される。

【0064】

この場合、ディスプレイ139は、符号化された画像データVcdによる画像をユーザがモニタするためのものである。復号化部137で復号化した場合、上述したように最大値MAX側および最小値MIN側の少なくとも一方の領域における量子化ステップが他の領域の量子化ステップよりも大きくされていることから、各ブロックにおけるダイナミックレンジが大きく低下する。ディスプレイ139に表示される画像の画質は、再生機110より出力されるアナログの画像信号Vanlによる画像（ディスプレイ120に表示される）に比べて大幅に劣化したものとなる。

【0065】

また、図1に示す画像表示システム100の場合、符号化装置130で良好な画質を維持したまでのコピーを不可能とするために、再生機110より出力されるアナログの画像データVanlに何等加工するものではなく、このアナログの画像データVanlによる画像の画質を落とすことはない。

【0066】

なお、再生機110で記録媒体より再生される符号化された画像データが、符号化部135と同様に構成された符号化部で符号化されたものであって、再生機110の復号化部111が復号化部137と同様に構成されている場合、この符号化および復号化を経ることによって、上述した符号化部135と復号化部137における関係と同様に、各ブロックにおけるダイナミックレンジが低下することから、アナログの画像データVan1による画像の画質は、符号化前のオリジナルの画像データによる画像の画質に比べて劣化したものとなる。

【0067】

しかし、符号化装置130の符号化部135で符号化され、さらに復号された場合には、各ブロックのダイナミックレンジはさらに大きく低下することから、復号化後の画像データによる画像は、上述したように大幅に劣化したものとなる。

【0068】

次に、図6を参照して、他の構成の符号化部135Aについて説明する。この図6において、図2と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0069】

この符号化部135Aは、度数判定部153を有している。この度数判定部153には、ブロック化回路142でブロック化された画像データが供給される。また、この度数判定部153には、最大値検出回路143で検出された最大値MAXおよび最小値検出回路144で検出された最小値MINが供給される。

【0070】

度数判定部153は、ブロック毎に、ブロック化回路142から供給される画像データ（4×4の画素データからなる）に基づいて、最大値MAX側の所定範囲、例えば10%の範囲（MAX-DR/10～MAX）に含まれる画素データの個数である最大値側度数N_{max}と、最小値MIN側の所定範囲、例えば10%の範囲（MIN～MIN+DR/10）に含まれるデータの個数である最小値側度数N_{min}を検出する。

【0071】

例えば、図7は1ブロックの画像データの例を示している。この図は、理解を

容易とするため、画素データが一方向にのみ配列されてなる1次元ブロックの場合を示している。この1ブロックの画像データの場合、度数N_{max}、N_{min}は、図8に示すようになり、N_{min}>N_{max}となる。

【0072】

度数判定部153は、さらに、上述したように検出した度数N_{max}、N_{min}に基づいて、N_{max}>N_{min}のときは「0」となり、逆にN_{max}<N_{min}のときは「1」となる判定フラグFLGを発生する。なお、N_{max}=N_{min}のとき、度数判定フラグFLGは、「0」または「1」となる。

【0073】

図9のフローチャートは、上述した度数判定部153における度数判定処理の一例を示している。

まず、ステップST1で、最大値MAX側の所定範囲(MAX-DR/10～MAX)に含まれる画素データの個数である最大値側度数N_{max}を求め、ステップST2で、最小値MIN側の所定範囲(MIN～MIN+DR/10)に含まれるデータの個数である最小値側度数N_{min}を求める。そして、ステップST3で、N_{max}≥N_{min}であるか否かを判定する。N_{max}≥N_{min}であるときは、ステップST4で、判定フラグFLGを「0」とし、一方N_{max}≥N_{min}でないときは、ステップST5で、判定フラグを「1」とする。

【0074】

図6に戻って、この度数判定部153で発生される判定フラグFLGは、量子化回路148Aに供給される。この量子化回路148Aには、図2に示す符号化部135の量子化回路148と同様に、減算器147で得られる各ブロックの最小値除去データPDIと、減算器145で求められる各ブロックのダイナミックレンジDRも供給される。

【0075】

量子化回路148Aでは、ブロック毎に、最小値除去データPDIが、ダイナミックレンジDRに応じて決定される量子化ステップにより量子化される。ここで、判定フラグFLGが「0」であるときは、最小値MIN側の領域における量子化ステップが、他の領域の量子化ステップよりも大きくされた状態で量子化が

行われる。また、判定フラグF L Gが「1」であるときは、最大値M A X側の領域における量子化ステップが、他の領域の量子化ステップよりも大きくされた状態で量子化が行われる。

【0076】

図10は、判定フラグF L Gが「0」、かつ量子化ビット数が3の場合を示しており、最大値M A Xと最小値M I Nとの間のダイナミックレンジD Rが8領域に分割される。この場合、最小値M I N側の領域の量子化ステップQ S Pが $Q S P > D R / 8$ を満足するように設定される。

【0077】

また、このように設定された最小値M I N側の領域を除いた残りの範囲が7等分されることで、残りの領域が設定される。この場合、最小値除去データP D I がどの領域に属するかによって、3ビットのコード信号(000)～(111)が割り当てられる。図において、t h 21～t h 27は、各領域の境界を示す閾値である。

【0078】

なお、図示せずも、判定フラグF L Gが「1」、かつ量子化ビット数が3の場合には、最大値M A X側の領域の量子化ステップQ S Pが $Q S P > D R / 8$ を満足するように設定されると共に、この最小値M I N側の領域を除いた残りの範囲が7等分されて残りの領域が設定される。

【0079】

また、度数判定部153で発生される判定フラグF L Gは時間調整用の遅延回路154を介してデータ合成回路151Aに供給される。このデータ合成回路151Aには、図2に示す符号化部135のデータ合成回路151と同様に、量子化回路148Aで得られるコード信号D Tが供給され、さらに減算器145で得られるダイナミックレンジD Rが遅延回路149で時間調整されて供給されると共に、最小値検出回路144で検出される最小値M I Nも遅延回路150で時間調整されて供給される。

【0080】

データ合成回路151Aでは、ブロック毎に、判定フラグF L G、最小値M I N、ダイナミックレンジD Rおよびブロック内の画素数分のコード信号D Tが合

成されてブロックデータが生成される。そして、このデータ合成回路151Aで生成された各ブロックのブロックデータが、出力端子152に、符号化された画像データVcdとして順次出力される。その他は、図2に示す符号化部135と同様の構成、動作となる。

【0081】

図11は、図6に示す符号化部135Aに対応した復号化部137Aの構成を示している。この図11において、図5と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0082】

符号化された画像データVcdは入力端子161に入力される。この画像データVcdはデータ分解回路162Aに供給され、ブロック毎に、判定フラグFLG、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびコード信号DTに分解される。データ分解回路162Aより出力される各ブロックのコード信号DTは、逆量子化回路163Aに供給される。

【0083】

この逆量子化回路163Aには、データ分解回路162Aより出力されるダイナミックレンジDRおよび判定フラグFLGも供給される。逆量子化回路163Aでは、各ブロックのコード信号DTが、対応したブロックのダイナミックレンジDRに基づいて逆量子化され、最小値除去データPDI'が得られる。

【0084】

この逆量子化回路163Aでは、図10に示すように、ダイナミックレンジDRが、上述した符号化部135Aの量子化回路148Aと同様に、量子化ビット数をnとすると、 2^n の領域（レベル範囲）に分割され、各領域の中央値L21～L28が、各コード信号DTの復号値（最小値除去データPDI'）として利用される。この場合も、判定フラグFLGに基づいて、最大値MAX側または最小値MIN側の領域における量子化ステップ（領域の幅）が、他の量子化ステップよりも大きくされる。なお、図10の場合は、上述したように判定フラグFLGが「0」の場合を示しており、最小値MIN側の領域における量子化ステップ（領域の幅）が、他の量子化ステップよりも大きくされている。

【0085】

逆量子化回路163Aで得られる各ブロックの最小値除去データPDI'は加算器164に供給される。この加算器164で、データ分解回路162Aより出力される最小値MINが加算されて、画像データが得られる。その他は、図5に示す復号化部137と同様の構成、動作となる。

【0086】

図6に示す符号化部135Aの量子化回路148Aでは、最小値側度数Nminが最大値側度数Nmaxより小さいときは最小値MIN側の領域における量子化ステップが他の量子化ステップよりも大きくされた状態で量子化が行われ、また最大値側度数Nmaxが最小値側度数Nminより小さいときは、最大値MAX側の領域における量子化ステップが他の量子化ステップよりも大きくされた状態で量子化が行われる。

【0087】

したがって、符号化および復号化を経ることによってダイナミックレンジが大きく低下するが、1回目においては、ダイナミックレンジが大きく低下したとしてもその値が大きく変化するデータの個数は少ないため、全体として劣化は少ない。しかし、2回目以降においては、ダイナミックレンジの低下に伴ってその値が変化するデータの個数が多くなり、劣化が大きくなる。

【0088】

ここで、再生機110で記録媒体より再生される符号化された画像データが、符号化部135Aと同様に構成された符号化部で符号化されたものであって、再生機110の復号化部111が復号化部137Aと同様に構成されている場合、この符号化および復号化を経ることによってダイナミックレンジが大きく低下するが、これが1回目であれば、ダイナミックレンジが大きく低下したとしてもその値が大きく変化するデータの個数は少なく、全体として劣化は少ない。つまり、再生機110より出力されるアナログの画像データVan1による画像の画質はそれほど劣化しない。

【0089】

しかし、この画像データVan1を利用し、符号化部135Aで符号化して記録

媒体に記録し、その記録媒体から再生して復号化部137Aで復号化する場合、この符号化および復号化は2回目であるので、ダイナミックレンジの低下に伴つてその値が変化するデータの個数が多くなり、劣化が大きくなる。これにより、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したまでのコピーを不可能とできる。

【0090】

なお、上述実施の形態においては、符号化装置130は記録部136およびディスプレイ139を有しているが、これらの方または双方が符号化装置130に外付けされるものも考えられる。

【0091】

また、上述実施の形態においては、データとして画像データを取り扱うものを見たが、この発明は音声データを取り扱うものにも同様に適用できる。音声データの場合には、表示手段としてのディスプレイの部分は、音声出力手段としてのスピーカが対応する。

【0092】

また、上述実施の形態においては、符号化装置130の符号化部135では、ブロック毎に、ブロック内のコード信号DTと共にダイナミックレンジDRおよび最小値MINを付加信号としてブロックデータを生成するものを示したが、付加信号として付最小値MINおよび最大値MAX、あるいはダイナミックレンジDRおよび最大値MAXを用いてもよいことは勿論である。要は、復号化の際に、ダイナミックレンジDRおよび最小値MINの情報を得ることができればよい。

【0093】

【発明の効果】

この発明に係るデータ符号化装置等によれば、ADCの符号化において、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行うものであり、符号化および復号化を経ることによってブロックのダイナミックレンジが大きく低下することから、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維

持したままでのコピーを不可能とできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態としての画像表示システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

符号化部（A D R C）の構成を示すブロック図である。

【図 3】

A D R C のブロック化を説明するための図である。

【図 4】

A D R C の量子化、逆量子化を説明するための図である。

【図 5】

復号化部（A D R C）の構成を示すブロック図である。

【図 6】

符号化部（A D R C）の他の構成を示すブロック図である。

【図 7】

画像データの例を示す図である。

【図 8】

度数判定の処理を説明するための図である。

【図 9】

度数判定処理の手順を示すフローチャートである。

【図 10】

A D R C の量子化、逆量子化を説明するための図である。

【図 11】

復号化部（A D R C）の他の構成を示すブロック図である。

【図 12】

従来の画像表示システムの構成を示すブロック図である。

【図 13】

従来の符号化装置（A D R C）の構成を示すブロック図である。

【図 14】

ADCの量子化、逆量子化を説明するための図である。

【図15】

従来の復号化装置（ADC）の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

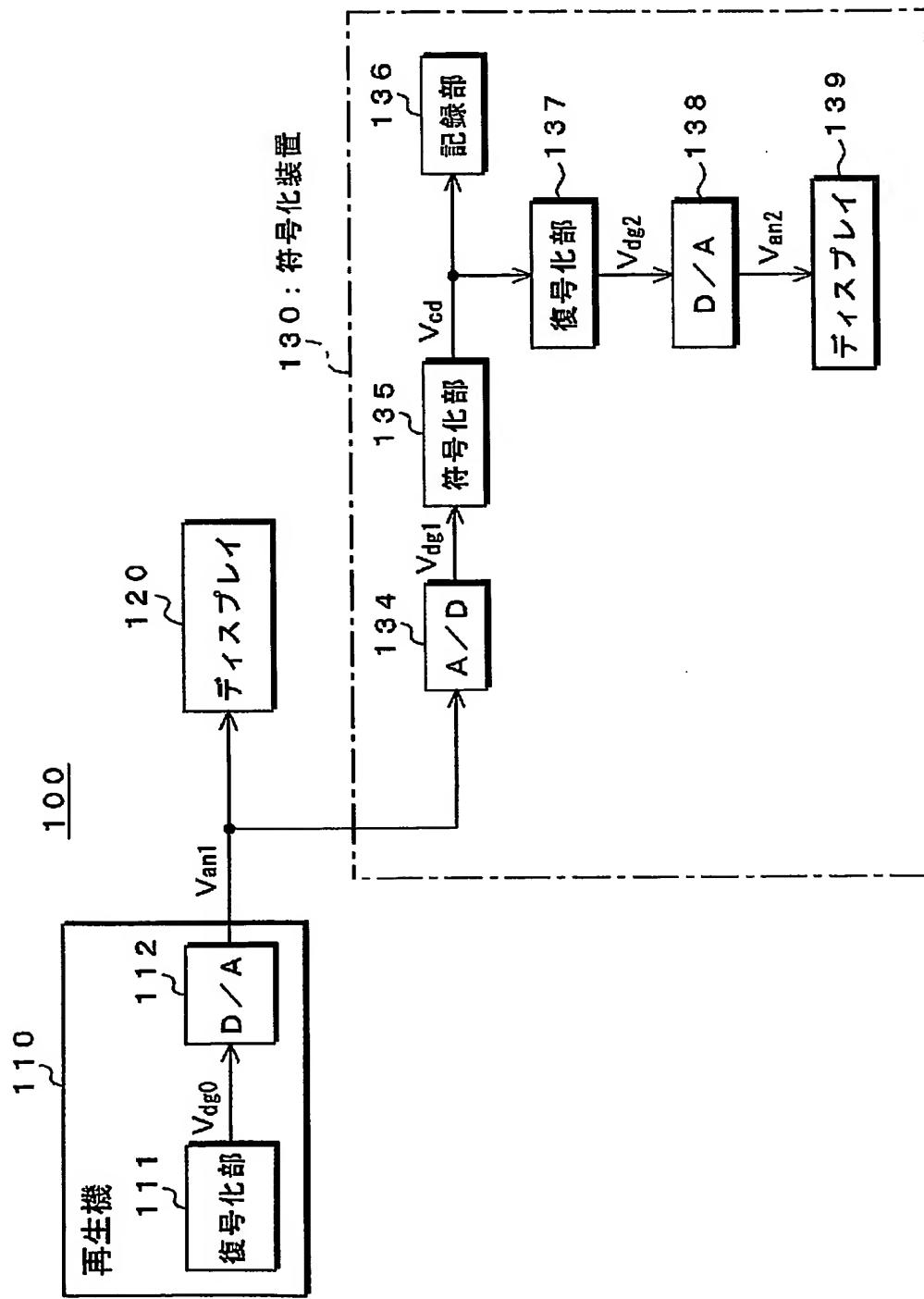
100・・・画像表示システム、110・・・再生機、111・・・復号化部
、112・・・D/A変換器、120, 139・・・ディスプレイ、130・・・
・符号化装置、134・・・A/D変換器、135, 135A・・・符号化部、
136・・・記録部、137, 137A・・・復号化部、138・・・D/A変
換器、141・・・入力端子、142・・・ブロック化回路、143・・・最大
値検出回路、144・・・最小値検出回路、145, 147・・・減算器、14
6, 149, 150, 154・・・遅延回路、148, 148A・・・量子化回
路、151, 151A・・・データ合成回路、152・・・出力端子、161
・・・入力端子、162, 162A・・・データ分解回路、163, 163A
・・・逆量子化回路、164・・・加算器、165・・・ブロック分解回路、166
・・・出力端子

【書類名】

図面

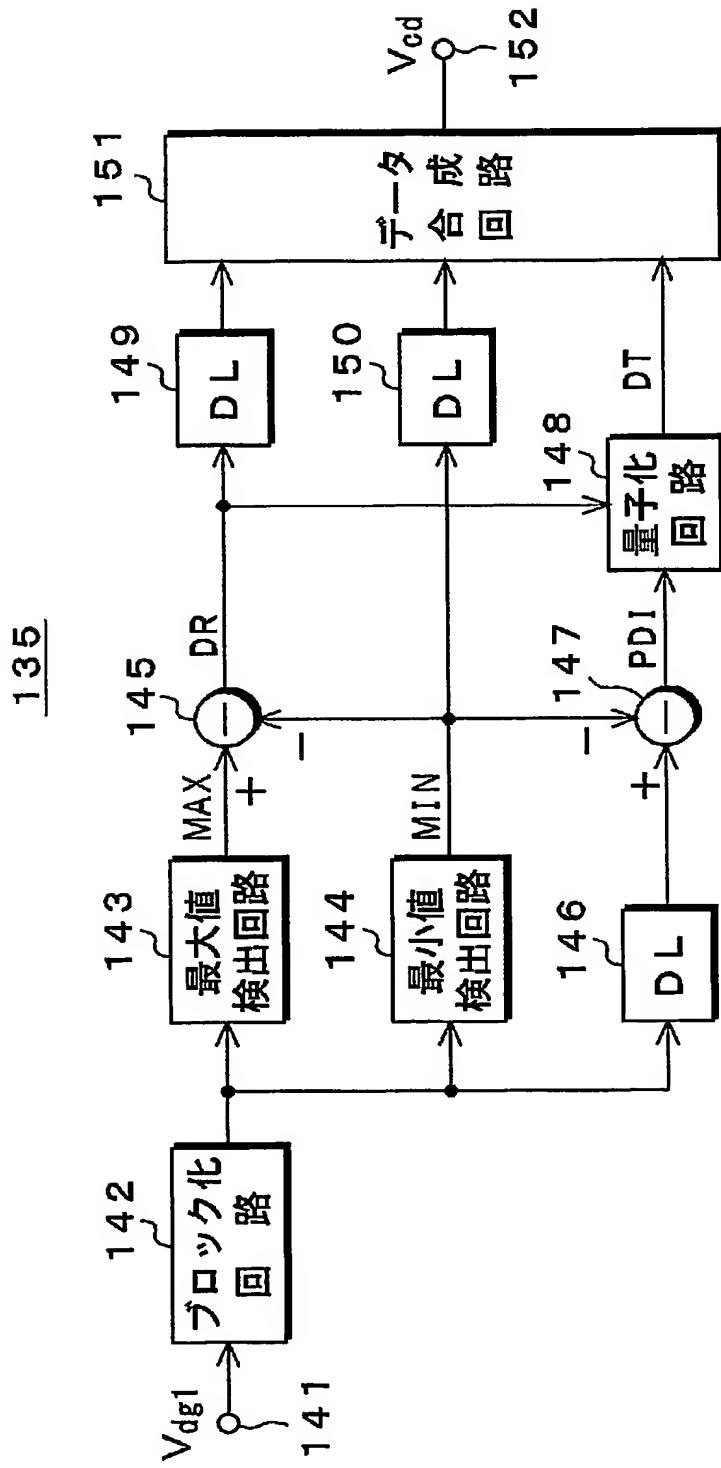
【図1】

画像表示システム



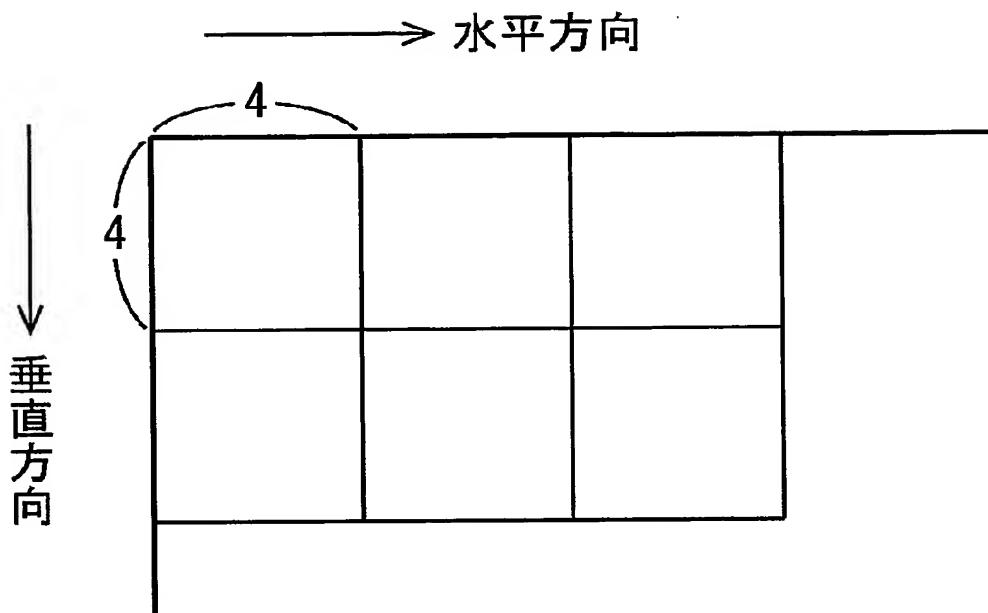
【図2】

符号化部 (A D R C)



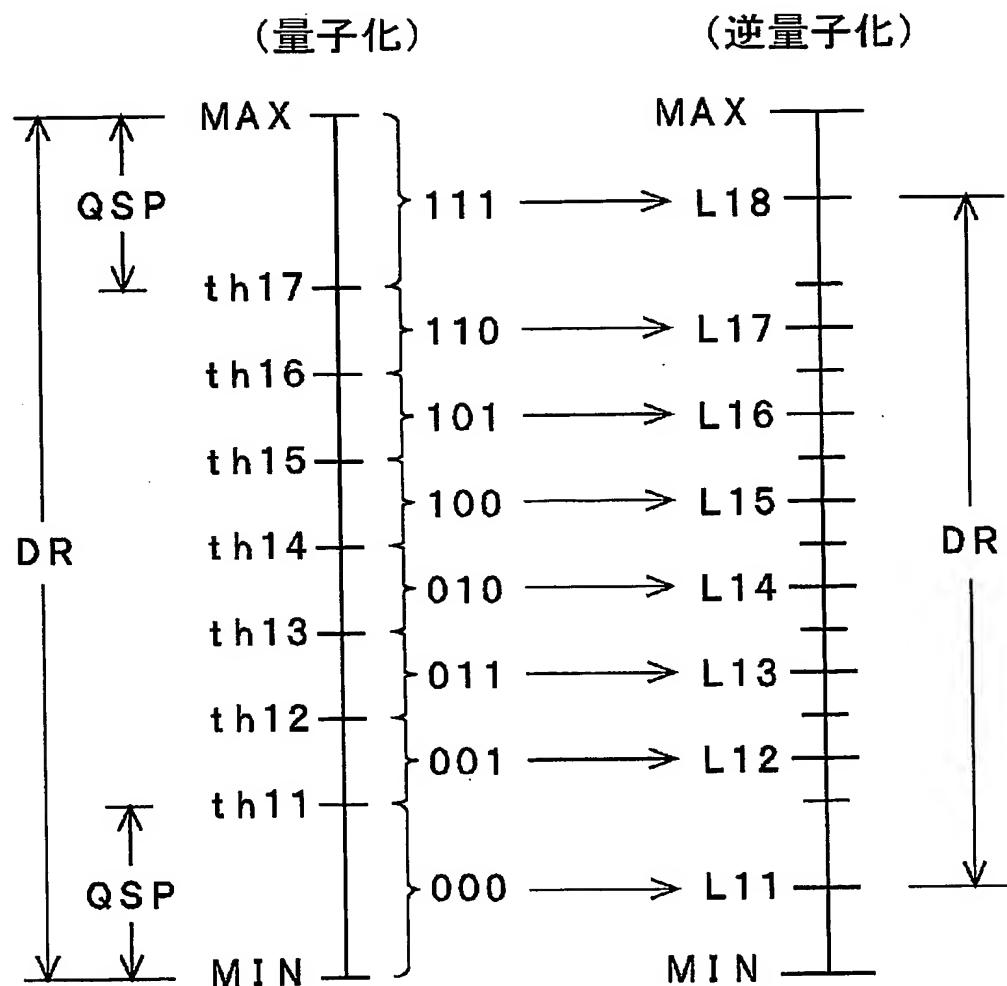
【図3】

ブロック化



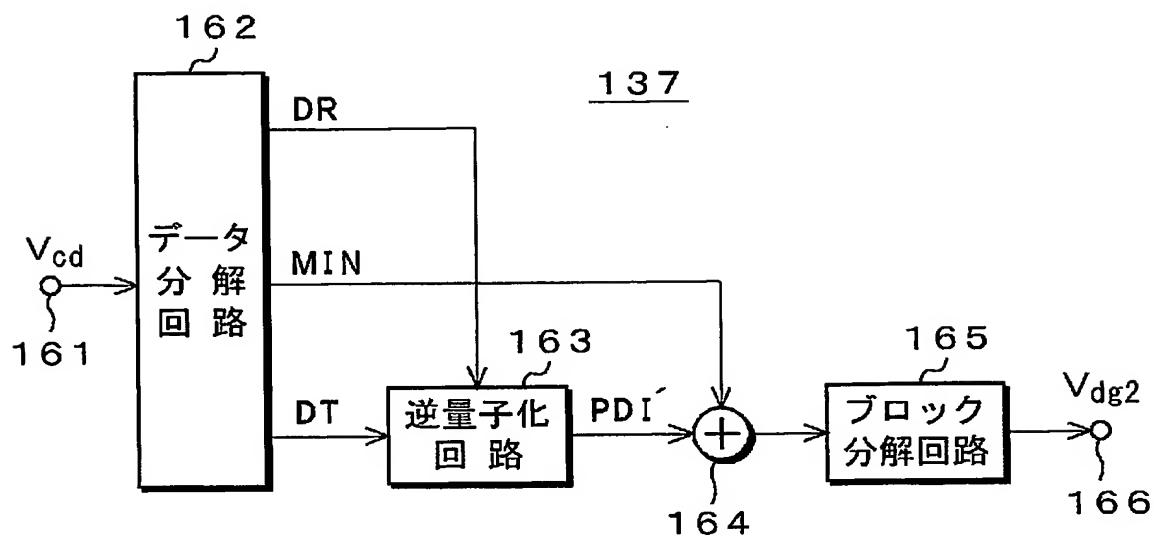
【図4】

A D R C の量子化, 逆量子化



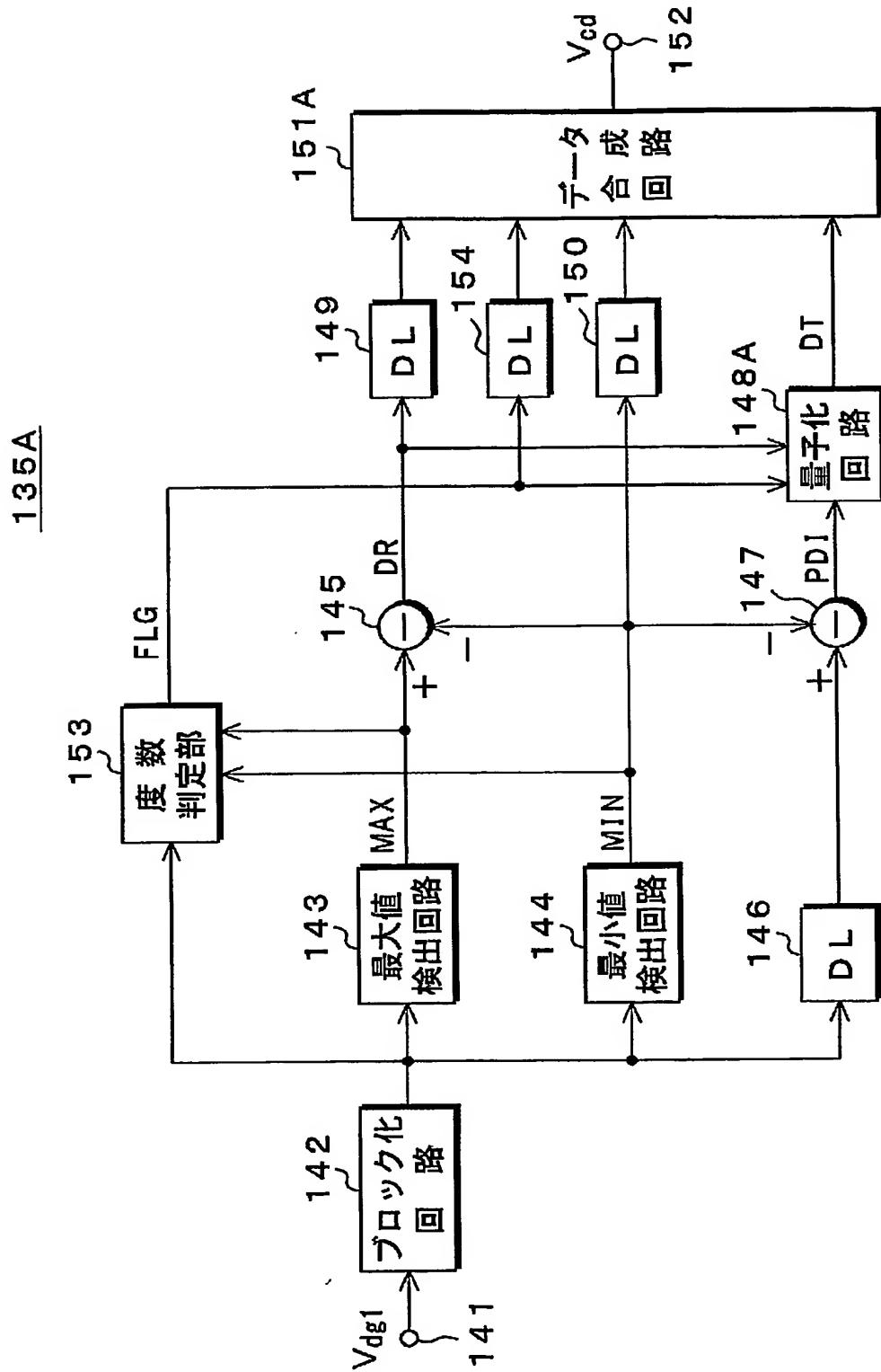
【図5】

復号化部 (A D R C)



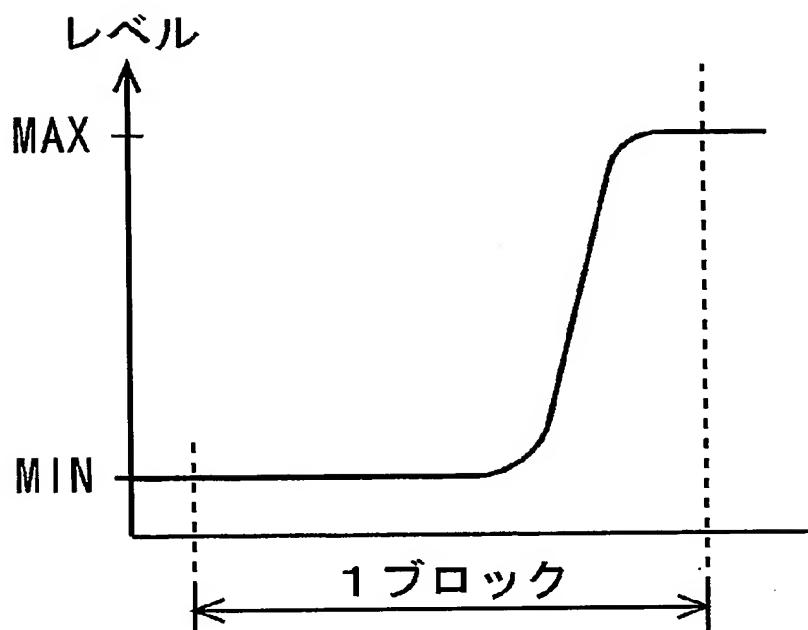
【図6】

符号化部 (A D R C)



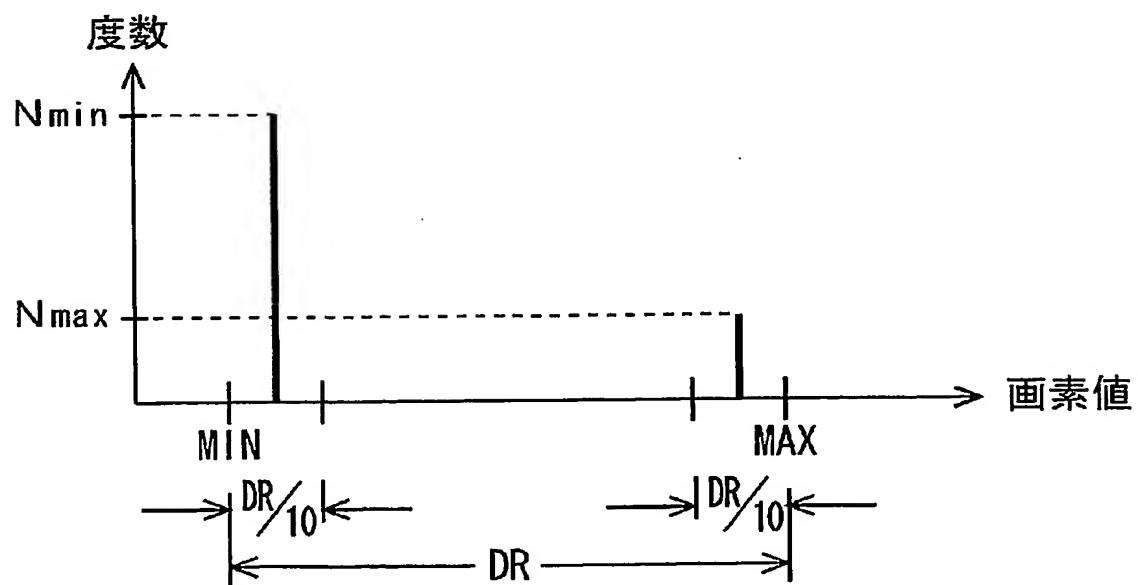
【図7】

画像データの例



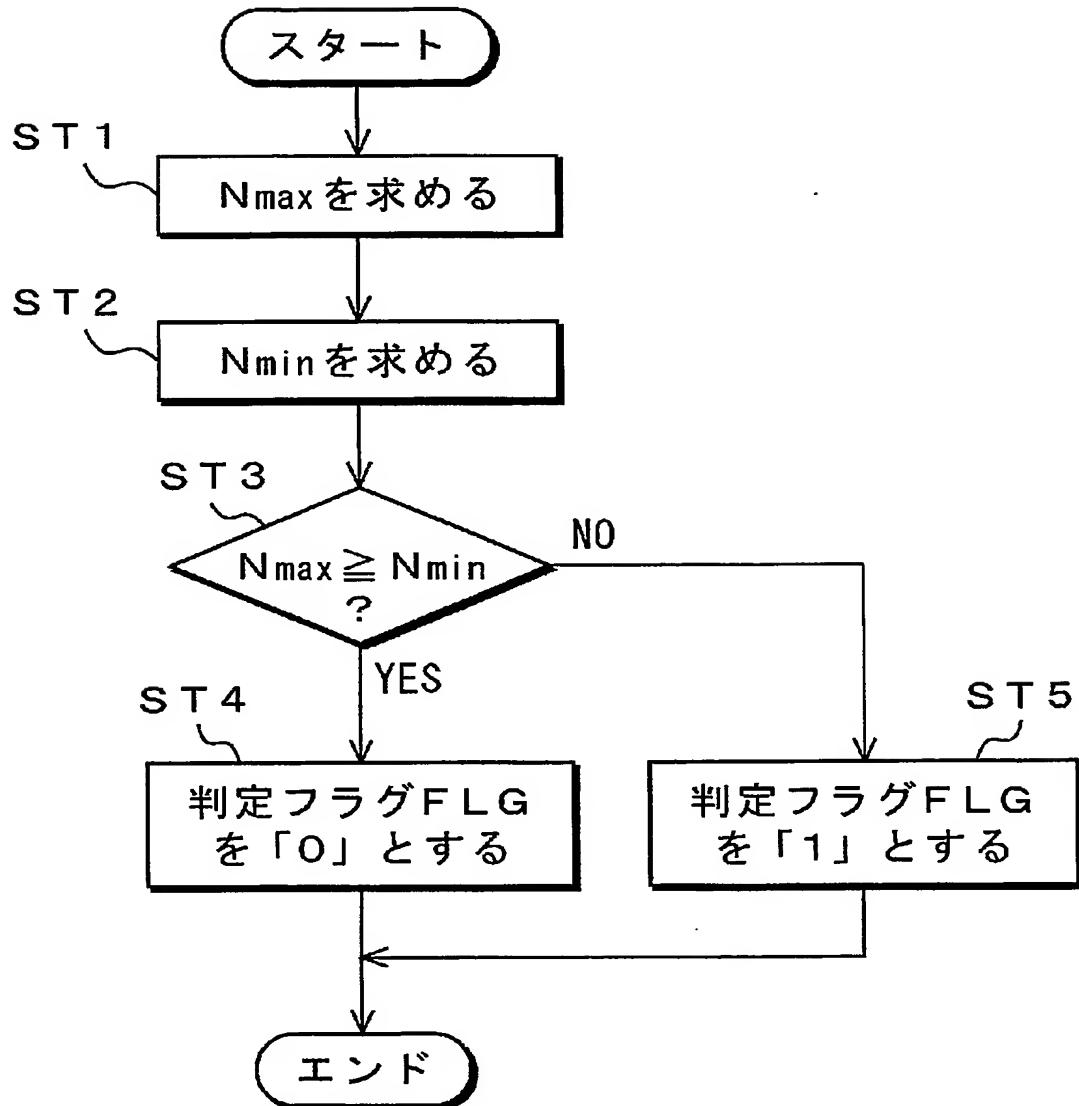
【図8】

度数判定



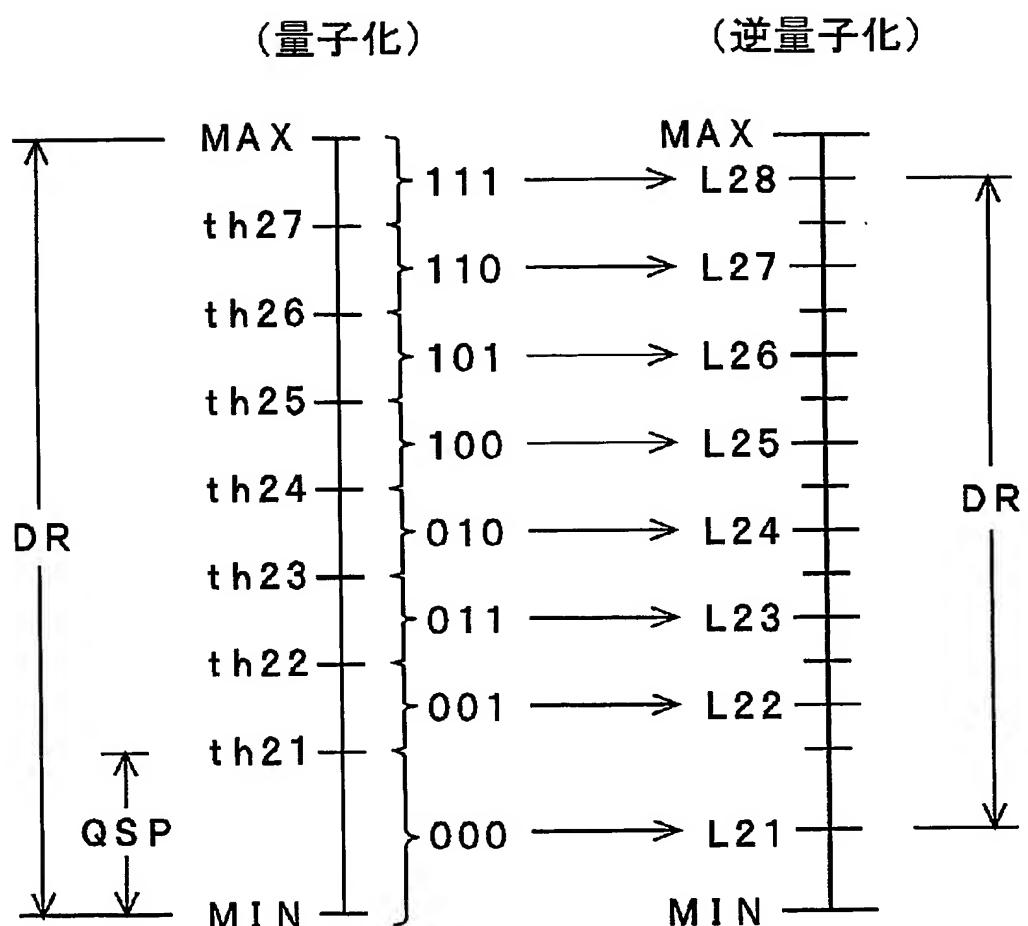
【図9】

度数判定処理



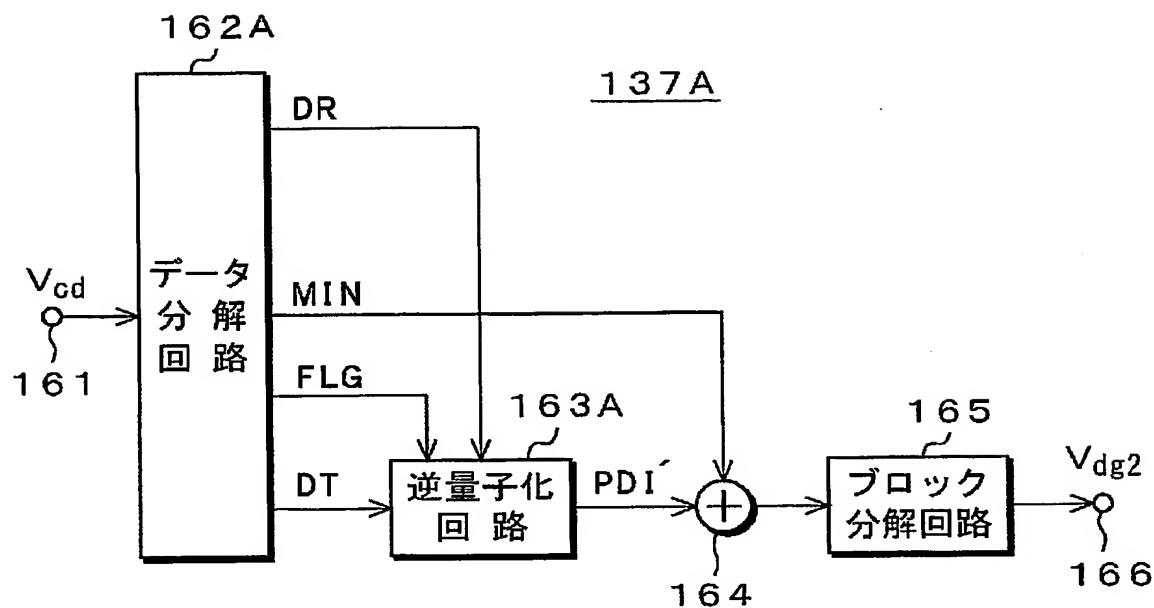
【図10】

A D R C の量子化, 逆量子化



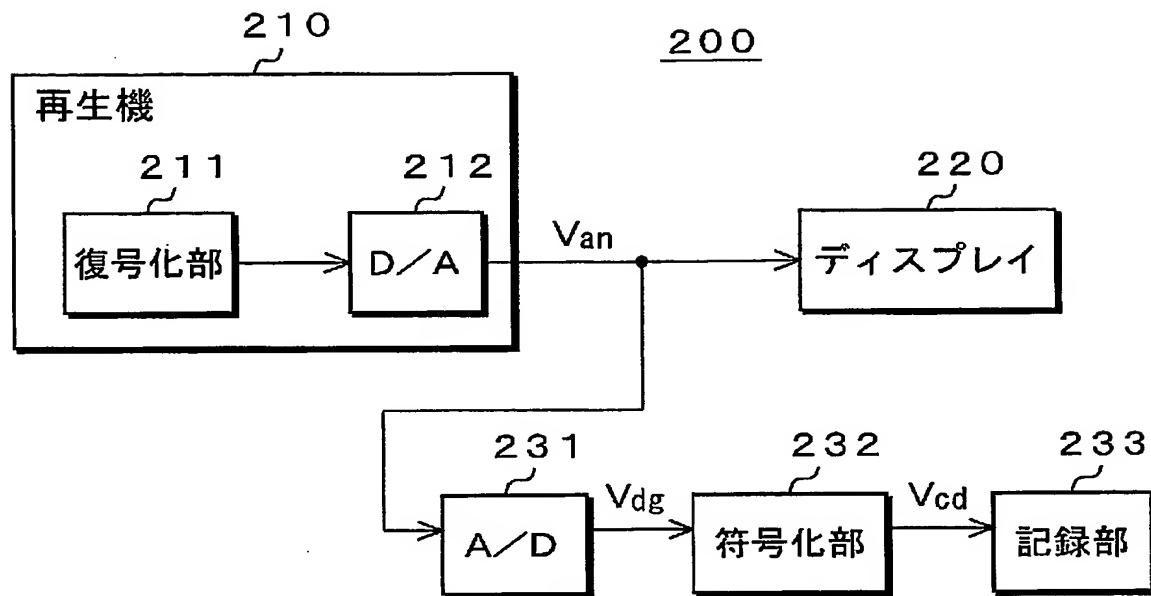
【図11】

復号化部 (A D R C)



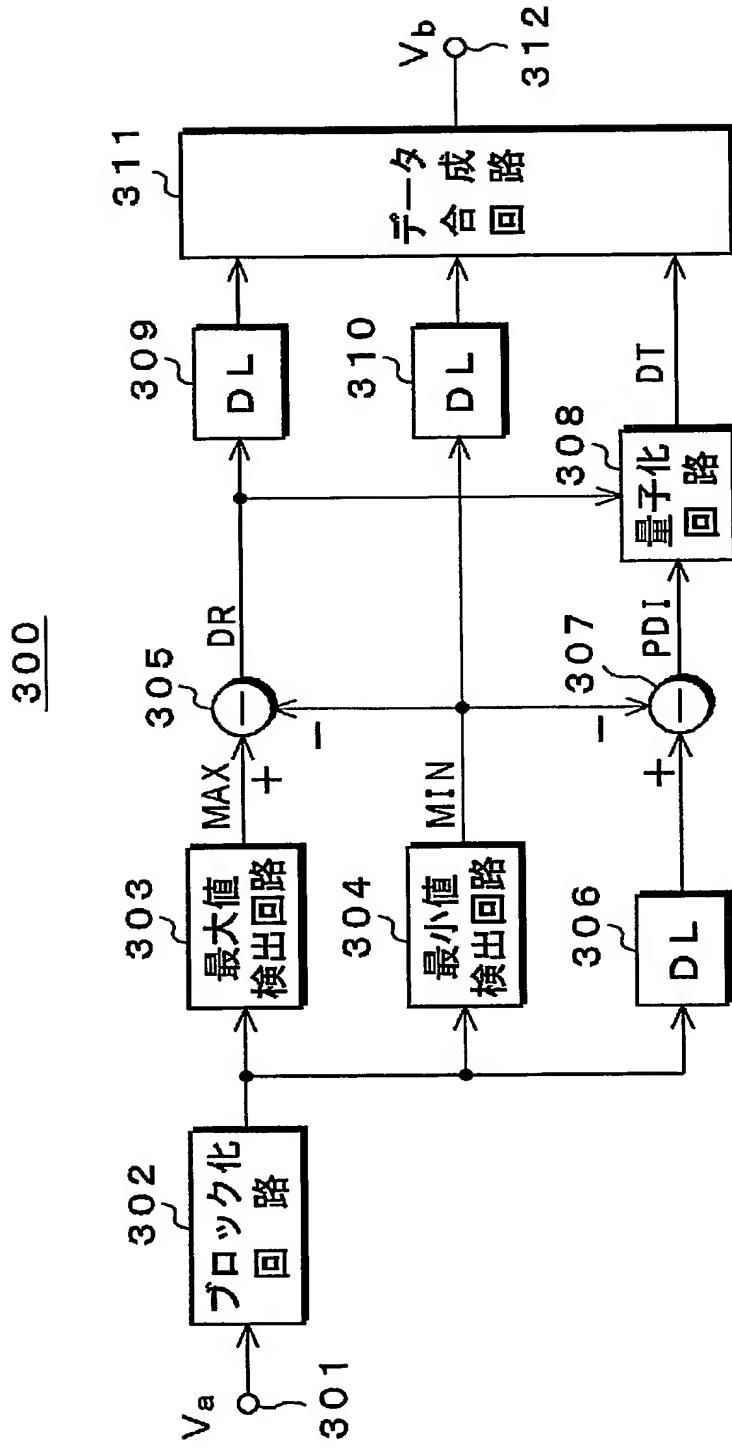
【図12】

画像表示システム



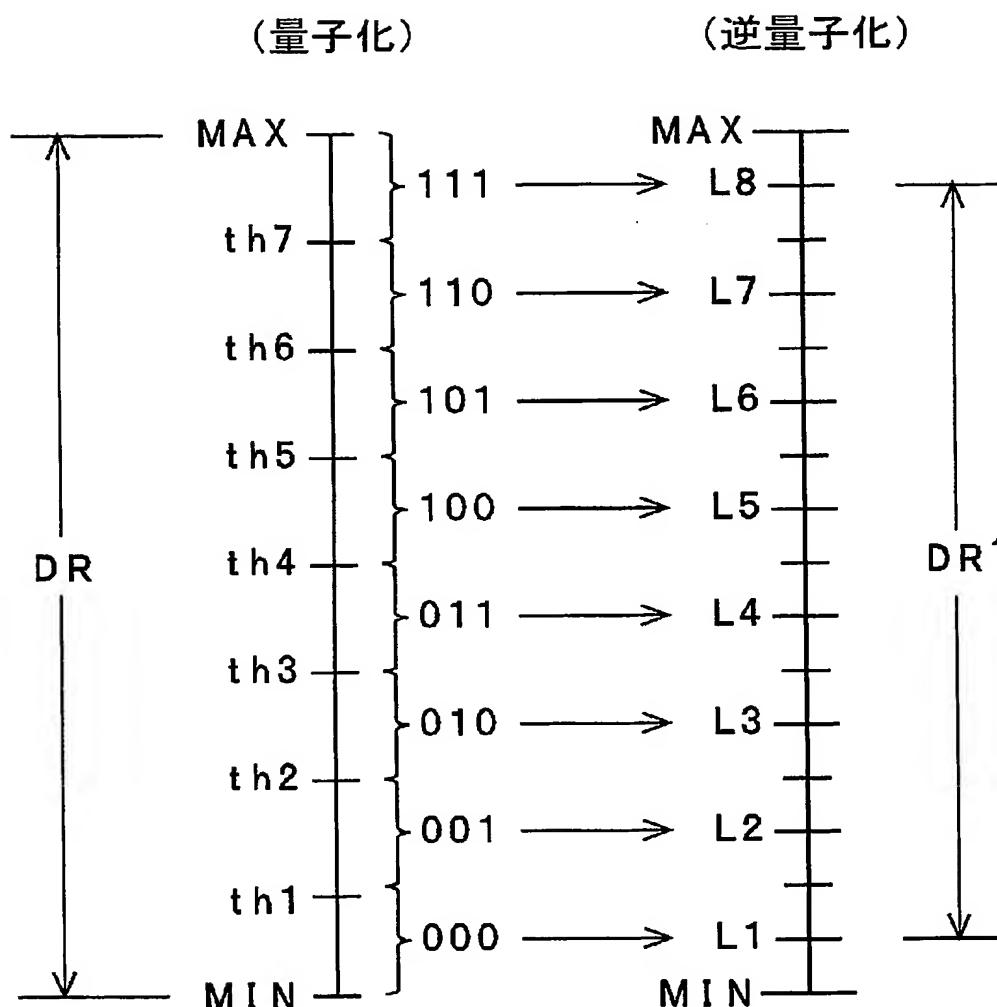
【図13】

符号化部 (A D R C)



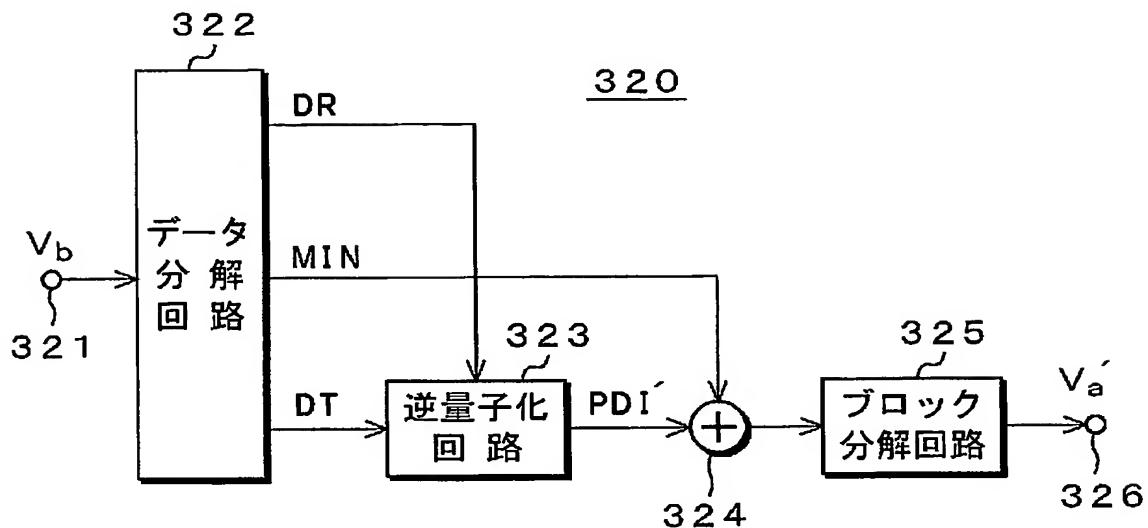
【図 1-4】

ADRCの量子化, 逆量子化



【図15】

復号化部 (A D R C)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コピー前のデータによる出力の質を落とさず、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とする。

【解決手段】 減算器147は、ブロック毎に、ブロックの画像データから当該ブロックの最小値MINを減算し、最小値除去データPDIを得る。量子化回路148は、最小値除去データPDIをダイナミックレンジDRに応じて決定される量子化ステップにより量子化し、符号化データとしてのコード信号DTを得る。この場合、量子化回路148は、最大値MAX側および最小値MIN側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行う。この符号化および復号化を経ることにより、ダイナミックレンジが大きく低下し、画質が大幅に劣化する。

【選択図】 図2

特願 2003-081471

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏名 ソニー株式会社